AGRISCIENTIA, 2002, VOL. XIX : 19-30

Relevamiento de la flora apícola e identificación de cargas de polen en el sureste de la provincia de Córdoba, Argentina

Faye, P. F.; A. M. Planchuelo y M. L. Molinelli

RESUMEN

Se realizó un relevamiento de la flora apícola en el sudeste de la provincia de Córdoba, Argentina. Las cargas de polen formadas por *Apis mellifera* L en un apiario representativo de la zona fueron relacionadas con la flora polinífera del área. Se identificaron las cargas de polen recogidas mensualmente en ocho colmenas durante dos campañas apícolas (1998-1999 y 1999-2000). El análisis cuantitativo de los tipos polínicos en las cargas de polen mostró que 14 especies estuvieron representadas por pólenes monoespecíficos y otras 24 por pólenes multiespecíficos, lo que constituye aproximadamente un 20 % de las especies de la flora apícola disponibles en la zona. Los tipos polínicos más frecuentes en las cargas de polen fueron (en orden decreciente de importancia): Tipo *Brassica, Trifolium repens,* Tipo *Eucalyptus, Solidago chilensis, Medicago sativa* y *Styphnolobium japonicum.* Se reportan las especies que forman parte de la Palinoteca del Herbario ACOR de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Palabras clave: cargas de polen, flora apícola, especies poliníferas, apicultura, abejas, *Apis mellifera.*

Faye, P. F.; A. M. Planchuelo y M. L. Molinelli, 2002. Apicultural flora survey and identification of pollen load for Southeastern Córdoba, Argentina. Agriscientia XIX: 19-30

SUMMARY

Apicultural flora were collected and identified for Southeastrn Córdoba, Argentina. Pollen slides and plant species were identified and deposited in the Herbarium ACOR of the Agricultural School of the University of Córdoba. Seasonal variations in pollen loads, harvested during two apicultural season (September/ 1998-March/1999 and September/ 1999-March/ 2000) were recorded. The pollen load analysis showed 38 morphological pollen types, from which 14 were monofloral and the rest were of mixed floral origin, representing approximately 20 % of all apicultural flora available in the area. Pollen loads belong to the following types (in decreasing order): *Brassica*

Fecha de recepción: 06/08/02; fecha de aceptación: 13/12/02

Type, *Trifolium repens, Eucalyptus* Type, *Solidago chilensis, Medicago sativa* and *Styphnolobium japonicum.* Pollen loads are often formed with pollen of weed species, consequently it is recommended to leave undisturbed land patches to favour the reproduction of these species for pollen harvesting by the bees in the area.

Key Words: pollen load, apicultural flora, polliniferous species, honeybee, *Apis mellifera.*

P. F. Faye, A. M. Planchuelo y M. L Molinelli. Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC, Casilla de Correo 509, Córdoba 5000, Argentina. E-mail: pfaye@agro.uncor.edu

INTRODUCCIÓN

El polen y el néctar de las flores forman parte de la dieta de las abejas melíferas *(Apis mellifera* L) y cumplen una función esencial en el desarrollo de crías y adultos. El valor nutricional varía según su origen floral (Todd & Bretherick, 1942; Percival, 1961; Ibrahim, 1974), por lo tanto, antes de establecer o ampliar un colmenar es conveniente conocer la flora apícola (especies poliníferas y nectaríferas) que se desarrolla en la región (Betts, 1935; Hodges, 1978; Blaencié *et al.,* 1994).

El polen constituye la principal fuente de aminoácidos, vitaminas, minerales y lípidos. Permite, entre otras funciones, el desarrollo de las glándulas hipofaríngeas, de las glándulas cereras, de los cuerpos adiposos y de los ovarios, ayuda a la secreción de jalea real y a la prolongación de la vida útil de las abejas adultas (Standifer, 1967; Haydak, 1970; Knox *et al.*, 1971; Machado & Camargo, 1972).

A nivel mundial, muchas áreas de producción apícola tienen documentada la flora polinífera disponible, mientras que en la Argentina, la mayoría de los relevamientos sobre flora apícola corresponden a especies de interés melífero. Sin embargo, estudios sobre flora polinífera fueron realizados por Lorenzatti de Diez y Molinari (1976) para el área del INTA Oliveros (provincia de Santa Fe); Tellería (1993), Basilio y Gurini (1996) y Andrada *et al.* (2001) en distintas localidades de la provincia de Buenos Aires; Screpis *et al.* (1995) para los departamentos Paraná y Concordia de la provincia de Entre Ríos; Costa y Bugatti (1996) en la localidad de Buena Esperanza de la provincia de San Luis; Wingenroth (2000, 2001) en la localidad de Asunción de la provincia de Mendoza; Naab y Ponce (2001) en la región del Monte de la provincia de la Pampa. Asimismo, Andrada y Gil (2001) presentan la flora polínica del sur del Caldenal correspondiente a la provincia fitogeográfica del Espinal.

Los objetivos de este trabajo fueron: relevar la flora apícola del sureste de la provincia de Córdoba; determinar los usos temporales que hacen las abejas de dicha flora e identificar las cargas de polen según su origen floral.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las cargas de polen se cosecharon mediante trampas tipo "delanteras" (Jean-Prost, 1987) provistas de una malla helicoidal extractora de polen, especialmente diseñada para no dañar a las abejas (Flores Molina, M., Patente de Invención N° 35392) (Figura 1).

Las trampas fueron colocadas sobre ocho colmenas en un apiario ubicado a 30 km al sureste de la ciudad de Villa María, Córdoba (aprox. 32° 30' S - 63° 00' O), seleccionado por la diversidad florística de los alrededores, que comprendía relictos de monte nativo, montes implantados, pasturas implantadas típicas de la zona, vegetación de ribera, cultivos de grano anuales y malezas varias. El muestreo se realizó un día al mes, desde las 9 hs a 18 hs, durante dos temporadas apícolas consecutivas (septiembre/98-marzo/99 y septiembre/99-marzo/00). Luego de la recolección, las muestras de las ocho colmenas se unieron para formar una muestra global. El secado del polen se realizó en estufa a una temperatura de 30 ± 2 °C durante 20 hs (Collin *et al.*, 1995) con la finalidad de evitar el deterioro del grano, facilitar su manipulación y tener un buen marco de referencia para la posterior separación por color. Una vez seca, la muestra global fue fraccionada en dos: una fracción de un gramo tomada aleatoriamente se separó y denominó "submuestra de 1 gr", y otra fracción con el resto de la muestra se denominó "fracción 2". Sobre la fracción 2 se realizó otro fraccionamiento teniendo en cuenta el color de las cargas de polen, formando así las denominadas "submuestras color" (Hidalgo *et al.*, 1990).

La determinación del origen floral de las cargas de polen comprendió dos etapas (Silveira, 1996). La pri-

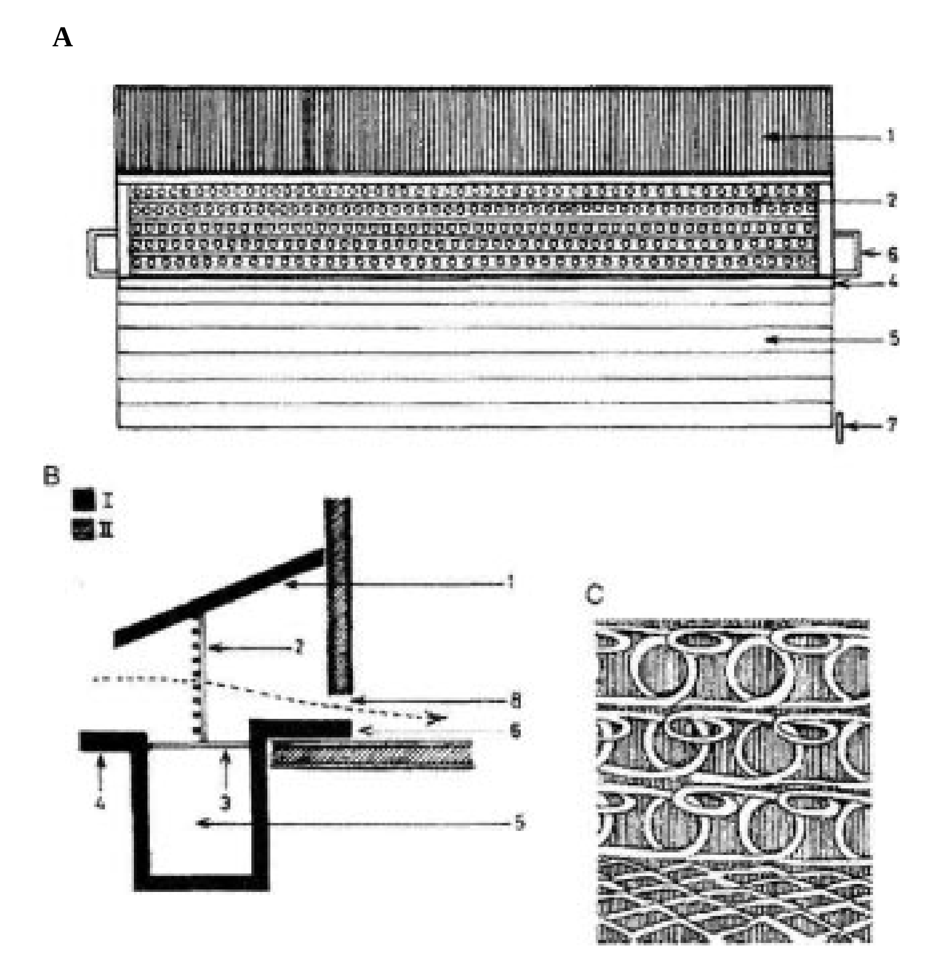


Figura 1: Trampa Cazapolen. 1 Techo; 2 Malla helicoidal (5mm); 3 Malla (4 mm); 4 Tabla de vuelo; 5 Cajón colector de polen; 6 Soporte para encajar en la piquera; 7 Tapa inferior deslizable; 8 Piquera; La flecha (---------- >) indica el recorrido que efectúa la abeja al entrar en la colmena. A Vista frontal; B Corte lateral (I (línea llena): Partes de la trampa; II (rayado): Partes de la colmena); C Detalles de la malla helicoidal

mera fue la confección de una palinoteca para establecer los pólenes de referencia de las especies disponibles en la región, en un radio de 2200 m del apiario mencionado (Hidalgo *et al.*, 1990), y la segunda fue la identificación de los pólenes presentes en las cargas de polen muestreadas.

Para la elaboración de la colección de referencia palinológica (palinoteca) se recolectaron las plantas florecidas que eran pecoreadas y otras especies identificadas como de interés apícola por Medid (1947); Lütscher (1975); Montani *et al.* (1994) y Gurini (1997). Todos los especímenes recolectados fueron herborizados, identificados por el personal del herbario, catalogados y depositados en el Herbario ACOR de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. Los preparados microscópicos de la colección de referencia palinológica se efectuaron siguiendo la técnica de Wodehouse (1935), depositándolos luego en la Palinoteca del Herbario ACOR.

La identificación del origen vegetal de los granos de polen se realizó con preparados microscópicos de cargas de polen de cada una de las submuestras color, utilizando entre 8 y 19 de ellas, según la abundancia del material. Cada carga de polen fue desintegrada sobre un porta-objetos con dos o tres gotas de alcohol absoluto. Posteriormente, se agregó una gota de solución colorante (fucsina en solución alcohólica) y un pequeño trozo de material de fijación (gelatina glicerinada). Luego se expuso el preparado a la llama de un mechero Bunsen para que la gelatina glicerinada se fundiera. Finalmente se colocó el cubre-objetos y se selló con esmalte incoloro.

Para una mejor observación de los caracteres diagnósticos del polen se acetolizaron muestras. Para ello

se disolvieron 600 miligramos de cada submuestra "color" en 10 ml de agua en ebullición. Cinco mililitros de esta solución se colocaron en un tubo de vidrio térmico de 25 ml. Seguidamente se centrifugó a 3000 rpm durante 13 minutos, descartando el sobrenadante. Posteriormente se siguieron los pasos de la técnica descripta por Gadbin (1979).

En la caracterización morfológica de los tipos polínicos de las cargas de polen se tuvieron en cuenta: la forma, el tamaño, la presencia y características de las aperturas, el tipo de escultura y las estructuras especiales de la exina. La identificación botánica de las cargas de polen se realizó mediante la comparación de la morfología de los granos de polen de los preparados microscópicos obtenidos por ambas técnicas, con la de los preparados ya tipificados de la colección de referencia palinológica. Se utilizó además como consulta toda la bibliografía palinológica disponible a nivel nacional e internacional.

Para conocer el porcentaje de representatividad de cada tipo polínico en la muestra global se siguieron los siguientes pasos: la submuestra de un gramo se disolvió en 20 ml de agua destilada acidulada con ácido sulfúrico (al 0,5 %) calentada a 40 °C. Posteriormente 6 ml de esta solución se centrifugaron a 3500 rpm durante 20 minutos. Luego de descartar el sobrenadante se hicieron tres lavados con agua destilada, centrifugando durante 10 minutos a 3500 rpm entre cada uno de ellos. Utilizando un ansa, se colocó una pequeña porción del sedimento sobre un porta-objetos, y se siguieron los mismos pasos de coloración y fijación explicados para la elaboración de los preparados de identificación de origen floral. Por cada submuestra de un gramo se hicieron ocho preparaciones microscópicas, contándose por submuestra un total de 2642 ± 352 individuos. Sobre la base de este recuento se calculó mensualmente el porcentaje de polen de cada tipo polínico que compone la muestra global. Teniendo en cuenta los porcentajes, cada tipo polínico fue clasificado como: polen dominante (más del 45 % del polen total), polen secundario (15-45 %), polen de menor importancia (3-15 %), polen minoritario (menos del 3 %), según lo estableciera Louveaux *et al.* (1970) para mieles y Serra Bonvehí & Escolà Jordà (1997) y Barth & Fernandes Pinto Da Luz (1998) para pólenes. Asimismo, se consideró que una muestra global era monofloral cuando poseía un tipo polínico dominante.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Esta investigación permitió la confección de una colección de preparados de referencia palinológica para una palinoteca de interés apícola dentro del ámbito del Herbario ACOR (Tabla 1).

Las tablas 2 y 3 muestran los tipos polínicos identificados en las cargas de polen proveniente de todas las muestras recogidas en las dos campañas apícolas. Teniendo en cuenta las características morfológicas del polen, éstos fueron clasificados como monoespecíficos cuando representan a una sola especie y multiespecíficos cuando representan a varios taxones. Las familias que contribuyeron con mayor número de especies fueron: Asteraceae, Fabaceae y Brassicaceae; coincidiendo estos resultados con los reportados por Lorenzatti de Diez y Molinari (1976) y Tellería (1993).

El análisis cuantitativo de la representatividad de los tipos polínicos en las cargas de polen recogidas durante los dos años puso en evidencia que solamente 14 especies estuvieron representadas en pólenes monoespecíficos y otras 24 están representadas en pólenes multiespecíficos, que en total representa aproximadamente un 20 % de especies de importancia apícola disponibles en la zona. Estos resultados concuerdan con los reportados en los trabajos de Montenegro *et al.* (1992), quienes informan que las abejas utilizan entre el 10 al 20 % de especies disponibles en la Reserva Nacional Los Ruiles en la VII Región de Chile; Tellería (1993), que señala que sobre 190 taxones recolectados en Magdalena (Buenos Aires) solamente 55 fueron identificados en las cargas de polen del apiario muestreado; Basilio y Gurini (1996), quienes trabajando en el Delta Bonaerense indican que sólo 60 de 350 especies vegetales disponibles fueron recolectadas por las abejas.

Las figuras 2 y 3 muestran las frecuencias relativas mensuales de los tipos polínicos que las abejas domésticas recogieron durante los períodos apícolas 1998/99 y 1999/00. Se observa para ambos intervalos que el Tipo *Brassica* se comporta como dominante entre los meses de septiembre a noviembre y su presencia continúa a lo largo de todo el año en menor proporción. El Tipo *Carduus* está presente durante toda la temporada apícola, pero siempre en bajo porcentaje de representación. *Trífolium repens* predomina desde diciembre hasta febrero, siendo escasa su participación en marzo y también desde septiembre a noviembre.

En forma fragmentada, durante ambas campañas estudiadas, encontramos otros grupos de tipos polínicos. *Medicago sativa,* si bien es una especie ampliamente cultivada en la zona, se encuentra solamente como polen secundario y de menor importancia en los meses de verano. Esta falta de representatividad puede deberse a que la abeja evita su pecoreo, cuando tiene disponibilidad de otra oferta de polen, por el brusco mecanismo de apertura de la flor que tiene dicha especie. El Tipo *Eucalyptus* siempre se encuentra en la primera mitad del período apícola, compor-

Tabla 1. Taxones de importancia apícola provenientes del SE de la provincia de Córdoba con los cuales se conformó la palinoteca del herbario ACOR

Familia	Taxón (**)	Nombre Vulgar
Acanthaceae	*Dicliptera tweediana* Nees	Canario Rojo
	Thunbergia grandiflora Roxb.	Ojos negros
Amaranthaceae	*Amaranthus quitensis* Kunth	Yuyo colorado
	Gomphrena perennis L.	Moco - yuyo
	Iresine diffusa Humb. & Bonpl. ex Willd.	Plumero
Anacardiaceae	*Schinus fasciculata* (Griseb.) 1. M. Johnst.	Incienso
	Schinus longifolia (Lindl.) Speg.	Molle negro
	Schinus molle L.	Aguaribay
Apiaceae	*Ammi majus* L.	Apio Cimarrón
	Cyclospermum leptophyllium (Pers.) Sprague	Aneldo
	Hydrocotyle bonariensis Lam.	Paragüitas
Apocynaceae	*Nerium oleander* L.	Laurel rosa
Ascleoiadaceae	*Morrenia brachystephana* Griseb.	Tasi
	Oxypetalum solanoides Hook. & Arn.	Quiebra arado
Asteraceae	*Ambrosia tenuifolia* Spreng.	Altamisa
	Anthemis cotula L.	Manzanilla
	Anthemis montana L.	Manzanilla
	Baccharis pingraea DC.	Chilquilla
	Baccharis salicifolia (Ruiz & Pav.) Pers.	Chilca
	Baccharis stenophylla Ariza	Suncho
	Baccharis ulicina Hook. & Arn.	Yerba de la Oveja
	Bidens pilosa L.	Amor seco
	Bidens subalternans DC.	Amor seco
	Carduus acanthoides L.	Cardo chileno
	Carduus thoermerí Weinm.	Cardo Pendiente
	Chamaemelum mixtum (L) All.	Manzanillón
	Cichorium intybus L.	Achicoria
	Conyza sp.	
	Eupatorium sp.	
	Flaveria bidentis (L.) Kuntze	Flor amarilla
	Galinsoga parviflora Cav.	Albahaca de campo
	Helianthus annuus L	Girasol, Mirasol
	Hypochaeris pampasica Cabrera	Achicoria de campo
	Hypochaeris radicata L.	Roseta
	Lactuca sativa L.	Lechuga
	Pterocaulon sp.	
	Schkuhria pinnata (Lam.) Kuntze ex Thell.	Mata pulgas
	Senecio pampeanus Cabrera	Sombra de liebre
	Solidago chilensis Meyen	Vara de oro
	Sonchus asper (L.) Hill	Cerraja brava
	Sonchus oleraceus L	Cerraja
	Taraxacum officinale Weber ex F. H. Wigg.	Diente de León
	Verbesina encelioides (Cav.) Benth. & Hook.	Girasolillo, Santa María
	Vernonia incana Less.	Escoba dura
	Vernonia squarrosa (Less.) Less.	Escoba dura

Tabla 1. Continuación

Familia	Taxón (**)	Nombre vulqar
Asteraceae	*Wedelia glauca* (Ortega) O. Hoffm. ex Hicken	Sunchillo
	Xanthium spinosum L.	Abrojo Chico
	Zinnia peruviana (L.) L.	Zinia
Basellaceae	*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis	Brotal
Bignoniaceae	*Catalpa bignonioides* Walt.	Catalpa
	Macfadyena dentata K. Schum.	Zarcillo
	Pithecoctenium cynanchoides DC.	Peine de mono
Boraginaceae	*Heliotropium nicotianaefolium* Poir.	Cola de gama
Brassicaceae	*Brassica rapa* L.	Mostacilla
	Capsella bursa - pastoris (L.) Medik.	Bolsa de Pastor
	Descurainia argentina 0. E. Schulz	Altamisa Colorada
	Eruca vesicaria (L.) Cav.	Roqueta
	Hirschfeldia incana (L.) Lagr. - Fossat	Mostaza
	Rapistrum rugosum (L.) All.	Mostacilla
	Sisymbrium offícinale (L.) Scop.	Mostacilla
Caprifoliaceae	*Sambucus* sp.	
Caryophyllaceae	*Spergula* sp.	
Casuarinaceae	*Casuarina cunninghamiana* Miq.	Casuarina
Celtidaceae	*Celtis pubescens* (Humb. & Bonpl.) Spreng.	Tala de selva
	Celtis tala Gillies ex Planch.	Tala
Chenopodiaceae	*Chenopodium album* L.	Cenizo, Quinoa
	Salsola kali L.	Cardo ruso
Commelinaceae	*Commelina erecta* L.	Flor de Santa Lucía
Convolvulaceae	*Convolvulus crenatifolius* Ruiz & Pav.	Campanilla
	Dichondra sp.	
	Ipomoea purpurea (L.) Roth	Suspiros
Ephedraceae	*Ephedra triandra* Tul. emend. J. H. Hunziker	Pico de Loro
Euphorbiaceae	*Chiropetalum* sp.	
	Croton sp.	
	Euphorbia spp. 1, 2, 3, 4	
	Tragia geraniifolia Klotzsch ex Baill.	Ortiga quemadora
Fabaceae-Caesalpinoideae	*Caesalpinia gilliesii* (Wall, ex Hook.) D. Dietr.	Lagaña de perro
	Gleditsia triacanthos L.	Acacia Negra
	Parkinsonia aculeata L.	Cina - cina
	Senna corymbosa (Lam.) H. S. Irwin & Barneby	Mata negra, Rama negra
Fabaceae-Mimosoideae	*Acacia aroma* Gillies ex Hook & Arn.	Tusca
	Acacia caven (Molina) Molina	Churqui
	Prosopis alba Griseb.	Algarrobo blanco
	Prosopis caldenia Burkart	Caldén
	Prosopis nigra (Griseb.) Hieron.	Algarrobo negro
Fabaceae - Papilionoideae	*Desmodium uncinatum* (Jacq.) DC.	Pega - pega
	Geoffroea decorticans (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	Chañar
	Glycine max (L.) Merrill	Soja, Soya
	Medicago sativa L.	Alfa, Alfalfa
	Melilotus albus Desr.	Meliloto
	Robinia pseudo - acacia L.	Acacia Blanca

Tabla 1. Continuación

Familia	Taxón (**)	Nombre vulgar
Fabaceae - Papilionoideae	*Styphnolobium japonicum* (L.) Schott	Sofora
	Tipuana tipu (Benth.) Kuntze	Tipa Blanca
	Trifolium repens L.	Trébol Blanco
	Vigna luteola (Jacq.) Benth.	Porotillo
	Wisteria sinensis (Sims.) Sweet	Glicina
Lamiaceae	*Lamium amplexicaule* L.	Ortiga mansa
	Leonurus sibiricus L	Cola de León
	Marrubium vulgare L.	Yerba del sapo
	Mentha sp.	
	Origanum vulgare L.	Orégano
	Salvia sp.	
	Scutellaria racemosa Pers.	Amargón
	Teucrium fruticans L.	Teucrio, Tilco
Liliaceae	*Nothoscordum inodorum* (Ait.) Nicholson	Lágrimas de la Virgen
Loasaceae	*Blumenbachia insignis* Schrad.	Ortiga de Bola
Lythraceae	*Heimia salicifolia* (Kunth) Link	Quiebra arado amarillo
	Lagerstroemia indica L.	Crespón
Malpighiaceae	*Janusia guaranitica* (A. St. - Hil.) A. Juss.	Mariposa
Malvaceae	*Abutilon* sp.	
	Anoda cristata (L.) Schltdl.	Malva cimarrona
	Malva parviflora L.	Malva
	Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke	Afata, Escoba dura
	Modiolastrum gilliesii (Steud.) Krapov.	Malvavisco
	Sphaeralcea bonariensis (Cav.) Griseb.	Malva del Zorro
Meliaceae	*Melia azederach* L.	Paraíso
Moraceae	*Morus alba* L.	Mora blanca
Myrtaceae	*Callistemon linearis* (Smith) DC.	Limpia Tubos
	Eucalyptus sp.	Eucalipto
Oleaceae	*Ligustrum lucidum* W. T. Aiton	Siempre verde
Onagraceae	*Oenothera rosea* Aiton	Diego de noche
	Oenothera sp.	
Oxalidaceae	*Oxalis conorrhiza* Jacq.	Vinagrillo
Passifloraceae	*Passiflora caerulea* L.	Pasionaria
Phytolaccaceae	*Rivina humilis* L.	Sangre de toro
Pitosporaceae	*Pittosporum tobira* Ait.	Azarero
Platanaceae	*Platanus acerifolia* (Ait.) Willd.	Plátano
Poaceae	*Zea mays* L.	Maíz
Polygonaceae	*Muehlenbeckia sagittifolia* (Ortega) Meisn.	Zarzaparrilla colorada
	Polygonum aviculare L.	Sanguinaria
Portulacaceae	*Portulaca oleracea* L.	Verdolaga
	Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn.	Carne gorda
Primulaceae	*Anagallis arvensis* L.	Infiernillo
	Samolus valerandi L.	Berro
Ranunculaceae	*Clematis montevidensis* Spreng.	Cabello de Ángel
Rosaceae	*Pyracantha aff. crenulata* (D. Don) Roem.	Crataegus
	Pyracantha angustifolia (Franch.) C. K. Schneid.	Crataegus

Tabla 1. Continuación

Familia	Taxón (**)	Nombre vulgar
Rubiaceae	*Borreria densiflora* DC. var. densiflora	Rubia
	Borreria verticillata (L.) G. Mey.	Botón blanco
Rutaceae	*Citrus reticulata* Blanco	Mandarino
	Poncirus trifoliata (L) Raf.	Naranjo trébol
Salicaceae	*Salíx humboldtiana* Willd.	Sauce criollo
Santalaceae	*Jodina rhombifolia* (Hook. & Arn.) Reissek	Sombra de toro
Sapindaceae	*Cardiospermum halicacabum* L.	Farolitos, Globitos
Scrophulariaceae	*Mecardonia procumbens* (Mill.) Small	Chucho
	Verbascum virgatum Stokes ex With.	Polillera
Solanaceae	*Capsicum chacoense* Hunz.	Ají del campo
	Capsicum sp.	
	Cestrum parqui L'Hér.	Duraznillo Negro
	Datura ferox L.	Chamico
	Nicotiana glauca Graham	Palán - palán
	Nicotiana longiflora Cav.	Flor de la tarde
	Petunia axillaris (Lam.) Britton, Stern & Poggenb.	Petunia, Tabaco indio
	Physalis viscosa L.	Huevo de gallo
	Salpichroa origanifolia (Lam.) Baill.	Uva del campo
	Solanum argentinum Bitter & Lillo	Hediondilla del monte
	Solanum chenopodioides Lam.	Yerba mora
	Solanum diflorum Vell.	Ají del monte
	Solanum euacanthum Phil.	
	Solanum gracillimum Sendtn.	Yerba buena
	Solanum hasslerianum Chodat	
	Solanum hieronymii Kuntze	Pocote
	Solanum juvenale Thell.	Meloncillo del campo
	Solanum spp. 1, 2, 3, 4, 5	
	Solanum tuberosum L.	Papa
Tiliaceae	*Tilia moltkei* Spaeth	Tilo
Ulmaceae	*Ulmus pumila* L.	Olmo
Urticaceae	*Urtica* sp.	
Verbenaceae	*Aloysia gratissima* (Gillies & Hook.) Tronc.	Azahar del campo
	Glandularia peruviana (L.) Small	Margarita punzó
	Glandularia pulchella (Sweet) Tronc.	Margarita morada
	Lantana sp.	
	Lippia turbinata Griseb.	Poleo
	Phyla canescens (Kunth) Greene	Santa María
	Pitraea cuneato - ovata (Cav.) Caro	Papilla, Vara de San José
	Verbena bonariensis L.	Verbena
	Verbena hispida Ruiz & Pav.	Verbena
	Verbena spp. 1, 2	
Zygophyllaceae	*Porlieria microphylla* (Baill.) Descole, O'Donell & Lourteig	Cucharero, Rama crespa

(**) 1, 2, etc. indican especies vegetales diferentes pertenecientes a un mismo género

Tabla 2. Tipos polínicos multiespecíficos identificados en cargas de polen cosechadas durante los períodos apícolas 1998/99 y 1999/00

Familia	Tipo polínico	Taxones que componen los tipos polínicos
Amaranthaceae - Chenopodiaceae	Tipo *Amaranthus*	*Amaranthus quitensis, Chenopodium album, Salsola kali*
Apiaceae	Tipo *Ammi*	*Ammi majus, Cyclospermum leptophyllum*
Asteraceae	Tipo *Carduus*	*Carduus acanthoides, Carduus thoermeri*
	Tipo *Cichorium*	*Cichorium intybus, Hypochaeris pampasica, Hypochaeris radicata, Lactuca sativa, Sonchus asper, Sonchus oleraceus, Taraxacum officinale*
Brassicaceae	Tipo *Brassica*	*Brassica rapa, Descurainia argentina, Hirschfeldia incana, Rapistrum rugosum, Sisymbrium officinale*
Celtidaceae	Tipo *Celtis*	*Celtis pubescens, Celtis tala*
Myrtaceae	Tipo *Eucalyptus*	*Eucalyptus* sp.
Onagraceae	Tipo *Oenothera*	*Oenothera rosea, Oenothera* sp.

Tabla 3. Tipos polínicos monoespecíficos identificados en cargas de polen cosechadas durante los períodos apícolas 1998/99 y 1999/00

Familia	Tipo polínico
Asteraceae	*Ambrosia tenuifolia* *Helianthus annuus* *Senecio pampeanus* *Solidago chilensis* *Verbesina encelioides*
Commelinaceae	*Commelina erecta*
Fabaceae - Caesalpinoideae	*Caesalpinia gilliesii*
Fabaceae - Papilionoideae	*Medicago sativa* *Styphnolobium japonicum* *Tipuana tipu* *Trifolium repens*
Lamiaceae	*Marrubium vulgare*
Lythraceae	*Heimia salicifolia*
Poaceae	*Zea mays*

tándose generalmente como polen secundario desde septiembre a noviembre. Por otro lado, el Tipo *Cichorium* no presenta un patrón que responda a alguna estación del año y su presencia es minoritaria en la mayoría de los meses, excepto en marzo (II período) en que se comporta como polen secundario. La presencia de *Styphnolobium japonicum* se concentra sólo en los meses de diciembre y enero en proporciones equivalentes a polen de menor importancia y polen secundario. Durante el estío están presentes *Zea mays, Tipuana tipu,* Tipo *Ammi* y *Ambrosia tenuifolia,* los dos primeros siempre en bajo porcentaje de representación, mientras que los dos últimos presentan una variación porcentual notoria de una temporada apícola respecto a la otra. En tanto, *Solidago chilensis* es fuertemente pecoreada al final del verano, motivo por el cual constituye una importante reserva de polen para la abeja en una época del año en que comienza a disminuir la floración de muchas especies.

Otras cargas de polen fueron encontradas en forma esporádica y en alguna de las temporadas estudiadas. Estas cargas estuvieron representadas por los siguientes tipos de polen: Tipo *Amaranthus, Helianthus annuus, Senecio pampeanus, Verbesina encelioides,* Tipo *Celtis, Commelina erecta, Caesalpinia gilliesii, Marrubium vulgare, Heimia salicifolia* y Tipo *Oenothera.*

Los pólenes dominantes y secundarios cumplen una función muy importante para el desarrollo y mantenimiento de las colonias de abejas y corresponden a taxones fuertemente pecoreados, mientras que los pólenes de menor importancia y minoritarios cumplen con la función primordial de darle diversidad a la dieta de las abejas. Según Schmidt (1984) el consumo de diferentes tipos de pólenes tiene las ventajas de dar una dieta mas equilibrada, pues cada tipo polínico posee una composición nutricional particular, y de diluir potenciales productos tóxicos que algunos granos de polen pudieran incluir.

Si bien el Tipo *Amaranthus* y *Zea mays* incluyen taxones de polinización anemófila, su polen fue encontrado en las cargas formadas por las abejas. Los trabajos efectuados por Percival (1955) y por Sharma (1970) reportan este mismo resultado. Según Sharma (1970) este comportamiento de la abeja estaría indicando que no hay una relación directa entre el pecoreo del polen y la función de polinización que ellas cumplen; por lo tanto, las flores no productoras de néctar pueden ser igualmente visitadas por las abejas exclusivamente para recolectar su polen, sin que estén involucrados procesos de polinización.

El análisis del origen floral de las cargas de polen

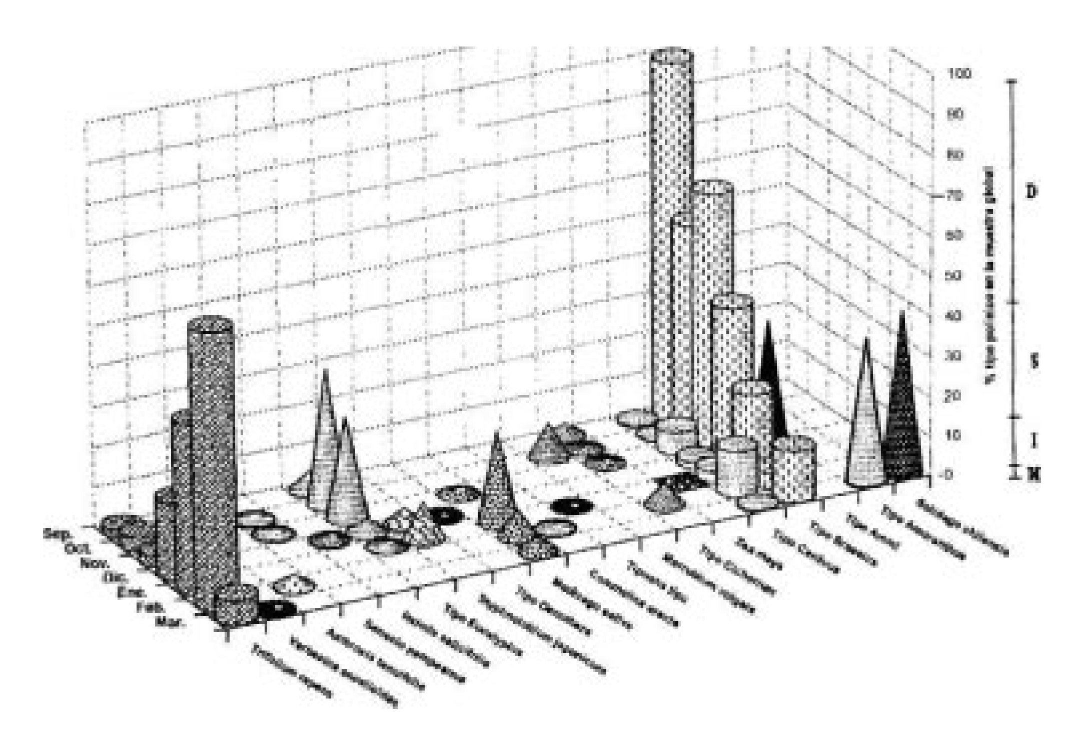


Figura 2: Distribución de los tipos polínicos durante la temporada apícola 1998/1999. Polen: dominante (D), Secundario (S), de menor importancia (I), minoritario (M)

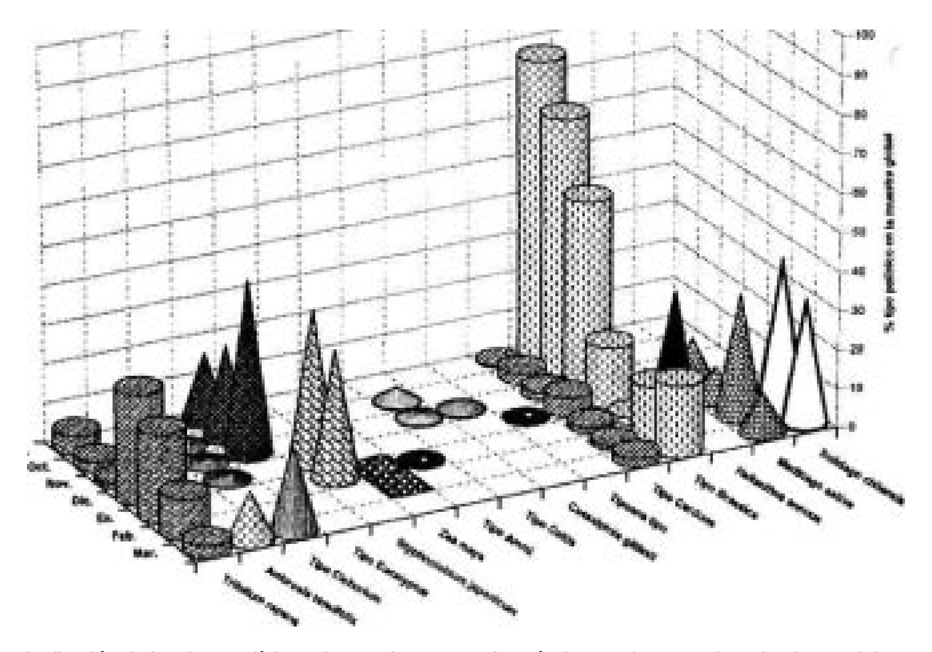


Figura 3: Distribución de los tipos polínicos durante la temporada apícola 1999/2000. Polen: dominante (D), Secundario (S), de menor importancia (I), minoritario (M)

recolectadas en el sureste de Córdoba, puso en evidencia que el comportamiento recolector de *Apis mellifera* es similar al observado en otras regiones de Argentina, y que muchos de los taxones pecoreados son malezas comunes de los cultivos.

CONCLUSIONES

Se pudo determinar que las abejas utilizan aproximadamente un 20 % de los taxones de interés apícola relevados en la zona, lo que demuestra la alta selectividad que poseen hacia ciertas especies vegetales. De los 22 tipos polínicos encontrados, los más intensamente pecoreados fueron: Tipo *Brassica, Trifolium repens,* Tipo *Eucalyptus, Solidago chilensis, Medicago sativa* y *Styphnolobium japonicum.* La dominancia de tipos polínicos se distribuyó en distintas épocas del período apícola. Este conocimiento es de utilidad para los apicultores, puesto que permite producir y comercializar cargas de polen monoflorales.

El alto grado de especies no cultivadas que forman parte de las cargas de pólenes sugiere que sería recomendable adecuar terrenos para permitir el crecimiento de especies silvestres que cumplan la función de proveedoras de polen para las abejas de la zona.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba y a la Agencia Córdoba Ciencia por el apoyo económico para la realización de este trabajo; al personal adscripto al herbario ACOR por la colaboración en la identificación de las especies colectadas; y a Julio Díaz Navarro, Luis E. Luque y Alejandro Barbeito por el apoyo técnico en la realización de las figuras y gráficos que ilustran este trabajo. Pablo Faye agradece a la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba la beca brindada durante el período 1998-2000. Ana M. Planchuelo es miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET.

BIBLIOGRAFÍA

Andrada, A.; A. Valle; P. Paoloni y L. Gallez, 2001. Fuentes de polen y néctar utilizadas por colmenas en el Valle Inferior del Río Colorado. Anales XXVIII Jornadas Argentinas de Botánica, La Pampa, Argentina, pp. 135.

Andrada, A. C. y M. E. Gil, 2001. Flora polinífera utilizada por *Apis mellifera* en el sur del Caldenal (provincia fitogeográfica del Espinal), Argentina. Anales XXVIII Jornadas Argentinas de Botánica, La Pampa, Argentina, pp. 135-136.

Barth, O. M. and C. Fernandes Pinto Da Luz, 1998. Melissopalynological data obtained from a Mangrove area near to Rio de Janeiro, Brazil. Journal of Apicultural Research 37 (3): 155-163.

Basilio, A. M. y L. B. Gurini, 1996. Floraciones y cosecha de polen por *Apis mellifera* L. en el Delta Bonaerense. Anales XXV Jornadas Argentinas de Botánica, Mendoza, Argentina, pp. 208.

Betts, A. D., 1935. The constancy of the pollen-collecting bee. Bee World 16:111-113.

Blazencié, Z; T. Grabeljsek and M. Macukanovic, 1994. Apiflora of some mesophylous meadows in the Velika Morava Valley. Acta Veterinaria 44 (4): 245-252.

Collin, S.; T. Vanhavre; E. Bodart and A. Bouseta, 1995. Heat treatment of pollens: impact on their volatíle flavor constituents. Journal of Agricultural and Food Chemistry 43: 444-448.

Costa, M. C. y M. Bugatti, 1996. Fuentes florales utilizadas por *Apis mellifera* L. para obtener néctar y/o polen en la localidad de Buena Esperanza, provincia de San Luis, Argentina. Anales XXV Jornadas Argentinas de Botánica, Mendoza, Argentina, pp. 212.

Gadbin, C, 1979. L'intérêt de l'acétolyse en mélissopalynologie. Apidologie 10 (1): 23-28.

Gurini, L. B., 1997. Lista parcial de especies de importancia apícola de la Argentina. Informe Técnico. Serie Diversificación N° 15. Estación Experimental Agropecuaria Delta del Paraná-INTA. 20 pp.

Haydak, M. H., 1970. Honey bee nutrition. Annual Review of Entomology 15:143-156.

Hidalgo, M. I.; M. L. Bootello y J. Pacheco, 1990. Origen floral de las cargas de polen recogidas por *Apis mellifera* L. en Alora (Málaga, España). Acta Botánica Malacitana 15: 33-44.

Hodges, D., 1978. A calendar of bee plants. Bee World 59 (3): 97-100.

Ibrahim, S. H., 1974. Composition of pollen gathered by honeybees from some major sources. Agricultural Research Review 52:121-123.

Jean-Prost, P., 1987. Apiculture: connaître l'abeille-conduire le rucher. Technique et Documentation, Paris, France, 650 pp.

Knox, D. A.; H. Shimanuki and E. W. Herbert, 1971. Diet and the longevity of adult honey bee (Hymenoptera: Apidae). Journal of Economic Entomology 64:1415-1416.

Lorenzatti de Diez, S. y A. M. Molinari, 1976. Determinación del potencial polínico en el área de la E. E. A. de Oliveros. Informe Técnico N° 22. Estación Experimental Agropecuaria Oliveros-INTA, 34 pp.

Louveaux, J.; A. Maurizio and G. Vorwohl, 1970. Methods of melissopalynology. Bee World 51 (3): 125-138.

Lütscher, A. M., 1975. Cincuenta plantas útiles para las abejas y otros empleos, en la provincia de Buenos Aires (República Argentina). Manual de Apicultura. Ediciones SADA, Buenos Aires, Argentina, pp. 336-354.

Machado, J. O. e J. M. F. Camargo, 1972. Alimentaçao em apis e composiçáo da geléia real, mel e pólen. Manual de Apicultura. Editora Agronómica Ceres Ltda., Sao Paulo, Brasil, pp. 117-142.

Medici, M., 1947. Flora apícola: contribución a su estudio en la República Argentina. Anales de la Sociedad Rural Argentina 81 (5): 261 -268.

Montani, N.; N. Monaco y M. E. Bocco, 1994. Inventario florístico de interés apícola del departamento Río Cuarto (provincia de Córdoba). Anales IV Congreso Iberolatinoamericano de Apicultura, Río Cuarto, Córdoba, Argentina, pp.179-185.

Montenegro, G.; M. Gómez y G. Ávila, 1992. Importancia relativa de especies cuyo polen es utilizado por *Apis mellifera* L. en el área de la Reserva Nacional Los Ruiles, VII Región de Chile. Acta Botánica Malacitana 17:167-174.

Naab, O. A. y A. Ponce, 2001. Análisis del polen en mieles y cargas polínicas *de Apis mellifera* de la región del monte, provincia de La Pampa-Argentina. Anales XXVIII Jornadas Argentinas de Botánica, La Pampa, Argentina, pp. 141.

Percival, M., 1955. The presentation of pollen in certain angiosperms and its collection by *Apis mellifera* L. New Phytologist 54: 353-368.

Percival, M., 1961. Types of nectar in angiosperms. New Phytologist 60: 235-281.

Schmidt, J. O., 1984. Feeding preferences of *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae): individual versus mixed pollen species. Journal of the Kansas Entomological Society 57 (2): 323-327.

Screpis, M. A.; H. M. Monti; B. Baldi de García; R. Sabattini; A. M. Dall' Oglio; S. Lezcano; A. F. Dorsch; C. I. Mathern; J. Cornejo; J. Rupp; M. A. Bahler; V. I. Fussi; M. I. Riffel y A. Cuesta de Scorciapino, 1995. Estudio apibotánico en la provincia de Entre Ríos. Secretaría de Estado de la Producción de la Provincia de Entre Ríos-Dirección General de Economía Regional y Desarrollo Rural, Argentina. 63 pp.

Serra Bonvehí, J. and R. Escolà Jordà, 1997. Nutrient composition and microbiological quality of honeybee-collected pollen in Spain. Journal of Agricultural and Food Chemistry 45: 725-732.

Sharma, M., 1970. An analysis of pollen loads of honeybees from Kangra, India. Grana 10 (1): 35-42.

Silveira, F. A., 1996. A importância da palinologia nos estudos apícolas. Anais do XI Congresso Brasileiro de Apicultura, Teresina-Piauí, Brasil, pp. 269-273.

Standifer, L. N., 1967. A comparison of the protein quality of pollens for growth-stimulation of the hypopharyngeal glands and longevity of honey bees, *Apis mellifera* L (Hymenoptera: Apidae). Insectes Sociaux 14 (4): 415-425.

Tellería, M. C, 1993. Floraison et récolte du pollen par les abeilles domestiques *(Apis mellifera* L. var. *ligustica)* dans la Pampa Argentine. Apidologie 24:109-120.

Todd, F. E. and O. Bretherick, 1942. The composition of pollens. Journal of Economic Entomology 35 (3): 312-317.

Wingenroth, M. C, 2000. Granos de polen de Asunción (32° 33' 21'' S - 68° 14' 45'' O), Lavalle, Mendoza, origen vegetal y otras características. Espacio Apícola N° 44: 16-29.

Wingenroth, M. C, 2001. Granos de polen de Asunción (32° 33' 21'' S -68° 14' 45'' O), Lavalle, Mendoza, origen vegetal y otras características. Anexo I. Espacio Apícola N° 46: 22-25.

Wodehouse, R. P., 1935. Pollen grains. McGraw-Hill Book Company, New York, USA, 574 pp.